

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

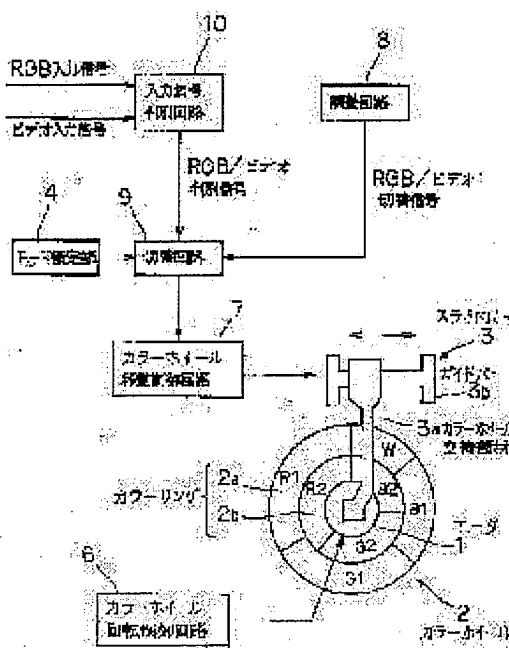
(11)Publication number : 2003-167297

(43)Date of publication of application : 13.06.2003

(21)Application number : 2001-369970 (71)Applicant : NEC VIEWTECHNOLOGY LTD

(22)Date of filing : 04.12.2001 (72)Inventor : FURUYA MASAYUKI

(54) TIME DIVISION COLOR SEPARATING DEVICE AND COLOR PICTURE DISPLAY DEVICE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a time division color separating device capable of automatically changing over color ratios of a color wheel to the optimum color ratio.

SOLUTION: In a time division color separating device performing the color separation of the white light from a light source in time-division manner, this device has the color wheel 2 provided with two color rings 2a, 2b whose color ratios are different, an input signal discriminating circuit 10 discriminating whether either of an input signal of input signals of R, G, B or a video input signal is input, a slide bar 3 for moving the color wheel 2 in a direction the

wheel 2 crosses the optical path of the white light, and a color wheel movement control circuit 7 for controlling the movement of the color wheel 2 by the slide bar 3. When the input signal is the input signal of R, G, or B, the color wheel movement control circuit 7 inserts the color ring 2a in the optical path and when the input signal is the video input signal, the circuit 7 inserts the color ring 2b in the optical path.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-167297

(P2003-167297A)

(43)公開日 平成15年6月13日(2003.6.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト ⁸ (参考)
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	F 2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 5 C 0 5 8
G 0 3 B 21/14		G 0 3 B 21/14	Z 5 C 0 6 0
33/08		33/08	
H 0 4 N 5/74		H 0 4 N 5/74	B

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-369970(P2001-369970)

(22)出願日 平成13年12月4日(2001.12.4)

(71)出願人 300016765

エヌイーシービューテクノロジー株式会社
東京都港区芝五丁目37番8号

(72)発明者 古谷 雅之

東京都港区芝五丁目37番8号 エヌイーシー
ビューテクノロジー株式会社内

(74)代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

Fターム(参考) 2H048 BA02 BA04 BB01 BB41

5C058 BA05 BA08 EA01 EA02 EA14

EA27

5C060 GA01 GA02 HC17 HC19 JA11

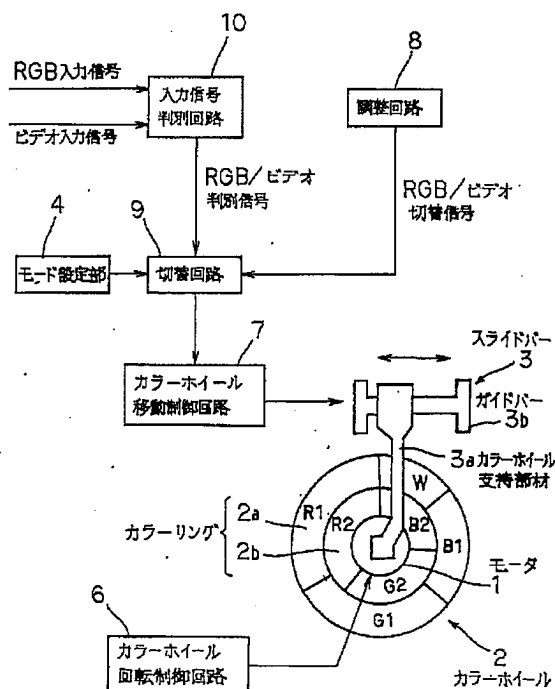
JA16 JA18 JB06

(54)【発明の名称】 時分割色分離装置およびカラー画像表示装置

(57)【要約】

【課題】 カラーホイールの色比率を最適なものに自動的に切り替えることのできる時分割色分離装置を提供する。

【解決手段】 光源からの白色光を時分割に色分離する時分割色分離装置において、色比率の異なる2つのカラーリング2a、2bを備えるカラーホイール2と、RGB入力信号とビデオ入力信号のいずれが入力されたかを判別する入力信号判別回路10と、カラーホイール2を上記白色光の光路を横切る方向に移動するスライドバー3と、スライドバー3によるカラーホイール2の移動を制御するカラーホイール移動制御回路7とを有する。カラーホイール移動制御回路7は、入力信号がRGB入力信号である場合は、カラーリング2aを上記光路に挿入させ、入力信号がビデオ入力信号である場合は、カラーリング2bを上記光路に挿入させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源からの白色光を時分割に色分離する時分割色分離装置において、

分光特性の異なる複数のフィルターが周方向に所定の割合で配置された第 1 のカラーリングと、該第 1 のカラーリングとは前記複数のフィルターの周方向における割合が異なる第 2 のカラーリングとを少なくとも備えるカラーホイールと、

前記第 1 のカラーリングによる色分離が最適とされる第 1 の状態と前記第 2 のカラーリングによる色分離が最適とされる第 2 の状態を検知する検知手段と、

前記カラーホイールを前記白色光の光路を横切る方向に移動するカラーホイール移動手段と、

前記カラーホイール移動手段による前記カラーホイールの移動を制御するカラーホイール移動制御手段とを有し、

前記カラーホイール移動制御手段は、前記検知手段にて前記第 1 の状態が検知された場合は、前記第 1 のカラーリングを前記光路に挿入させ、前記検知手段にて前記第 2 の状態が検知された場合には、前記第 2 のカラーリングを前記光路に挿入させることを特徴とする時分割色分離装置。

【請求項 2】 第 1 の状態が RGB 再生であり、第 2 の状態がビデオ再生であることを特徴とする請求項 1 に記載の時分割色分離装置。

【請求項 3】 検知手段は、外部から供給された入力信号が RGB 信号およびビデオ信号のいずれであるかを、前記 RGB 信号およびビデオ信号のそれぞれに含まれている同期信号の有無により判別する入力信号判別回路よりなることを特徴とする請求項 2 に記載の時分割色分離装置。

【請求項 4】 第 1 の状態が、カラーホイールからの光を用いて画像表示が行われる画面の周囲が明るい状態であり、第 2 の状態が前記画面の周囲が暗い状態であることを特徴とする請求項 1 に記載の時分割色分離装置。

【請求項 5】 検知手段は、画面の周囲の明るさを検知する受光手段と、前記受光手段にて検知された明るさの値が所定の値以上の場合を明るい状態とし、前記所定の値を下回った場合を暗い状態とする判別手段とから構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の時分割色分離装置。

【請求項 6】 第 1 のカラーリングは、赤色成分の光を透過または反射する第 1 のフィルター、緑色成分の光を透過または反射する第 2 のフィルター、青色成分の光を透過または反射する第 3 のフィルター、白色光を透過または反射する第 4 のフィルターが周方向に所定の割合で配置されており、

第 2 のカラーリングは、赤色成分の光を透過または反射する第 5 のフィルター、緑色成分の光を透過または反射する第 6 のフィルター、青色成分の光を透過または反射

する第 7 のフィルターが周方向に所定の割合で配置されていることを特徴とする請求項 2 または 4 に記載の時分割色分離装置。

【請求項 7】 第 1 および第 2 のカラーリングはそれぞれ、周方向におけるフィルターの割合が異なるカラーリング群よりなり、

検知手段は、

第 1 の状態である RGB 再生および第 2 の状態であるビデオ再生を検知する第 1 の検知手段と、

カラーホイールからの光を用いて画像表示が行われる画面の周囲が明るい状態と暗い状態の 2 つの状態を検知する第 2 の検知手段とからなり、

カラーホイール移動制御手段は、

前記第 1 の検知手段にて前記 RGB 再生が検知された場合は、前記第 1 のカラーリングのカラーリング群を第 1 の候補として設定し、該設定後、前記第 2 の検知手段にて明るい状態が検知された場合は、前記第 1 の候補のカラーリング群のうちから前記画像表示における明るさが最も明るいカラーリングを前記光路に挿入させ、前記第 2 の検知手段にて暗い状態が検知された場合には、前記第 1 の候補のカラーリング群のうちから前記画像表示における明るさが最も暗いカラーリングを前記光路に挿入させ、

前記第 1 の検知手段にて前記ビデオ再生が検知された場合は、前記第 2 のカラーリングのカラーリング群を第 2 の候補として設定し、該設定後、前記第 2 の検知手段にて明るい状態が検知された場合は、前記第 2 の候補のカラーリング群のうちから前記画像表示における明るさが最も明るいカラーリングを前記光路に挿入させ、前記第 2 の検知手段にて暗い状態が検知された場合には、前記第 2 の候補のカラーリング群のうちから前記画像表示における明るさが最も暗いカラーリングを前記光路に挿入させることを特徴とする請求項 1 に記載の時分割色分離装置。

【請求項 8】 光源からの白色光を時分割に色分離する時分割色分離装置において、

前記白色光を収束する第 1 のレンズと、

前記第 1 のレンズを通った光束を平行光束にする第 2 のレンズと、

分光特性の異なる複数のフィルターが周方向に所定の割合で配置されたカラーホイールとを有し、

前記カラーホイールは、そのフィルター面が前記第 1 のレンズで収束された収束光束の光路中に挿入されるとともに、該光路に沿って移動するように構成されていることを特徴とする時分割色分離装置。

【請求項 9】 分光特性の異なる複数のフィルターが周方向に所定の割合で配置されたカラーホイールを備え、光源からの白色光を前記カラーホイールにより時分割に色分離する時分割色分離装置において、

前記カラーホイールのフィルター面を加熱する加熱手段

と、
前記加熱手段による前記カラーホイールの加熱を制御する加熱制御手段とを有し、

前記加熱制御手段は、第1の温度と、該第1の温度より高く、前記分光特性が短波長側へシフトする第2の温度との間で前記カラーホイールのフィルター面における温度を制御することを特徴とする時分割色分離装置。

【請求項10】 請求項1乃至9のいずれか1項に記載の時分割色分離装置と、

前記時分割色分離装置により時分割に色分離された異なる色成分の光が順次照射されて前記異なる色成分の画像光が順次生成される変調手段と、

前記変調手段により生成された前記異なる色成分の画像光をスクリーン上に拡大投射する投射手段とを有することを特徴とするカラー画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、分光特性（分光透過特性または分光反射特性）の異なる色分解フィルター、例えば赤（R）、緑（G）、青（B）の光をそれぞれ透過するフィルターを光路中で切り替えることで白色光を時分割に色分離する装置に関する。さらには、本発明は、そのような時分割色分離により得られた各色の光を用いて画像を表示するカラー画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、時分割色分離装置として、赤（R）、緑（G）、青（B）の光をそれぞれ透過する3つのフィルターが周方向に順次配置されたカラーホイールを、そのホイールの一部が光路中に挿入されるように配して、所定の速度で回転させることで白色光を時分割に色分離するものが知られている。図12は、従来の時分割色分離装置に用いられているカラーホイールの模式図である。

【0003】図12に示すカラーホイールは、赤（R）の光を透過するR透過フィルター101、緑（G）の光を透過するG透過フィルター102、青（B）の光を透過するB透過フィルター103、および白色光をそのまま透過するW透過フィルター104の4つのフィルターがホイール周方向に均等に配置されている。各フィルターの周方向における大きさの割合（または、各フィルターを分割する角度の割合）は同じである。

【0004】上記のカラーホイールを、フィルターの入射面が光路（白色光）105に対して略垂直になるように配置し、ホイール中心部を軸に時計方向に回転させると、入射スポット106がフィルター面上を反時計方向に移動し（入射スポットの軌跡106a）、光路105中で、R透過フィルター101、G透過フィルター102、B透過フィルター103、W透過フィルター104の順でフィルターが切り替わる。その結果、白色光がR光、G光、B光、W（白色）光の順で時分割に色分離さ

れる。

【0005】上述のようなカラーホイールを用いた時分割色分離装置を備える表示装置として、例えば特開平9-163391号公報に記載されたようなデジタル画像ディスプレイシステムがある。図13に、その概略構成を示す。

【0006】図13に示すデジタル画像ディスプレイシステムは、光源116からの光束がレンズ117aおよび117b、積分器117cを順次介してSLM（空間光変調器）114へ照射され、該SLM114からの反射光によりスクリーン上で映像が表示されるようになっている。レンズ117aおよび117bの間において、R、G、Bの透過フィルターが周方向に均等に配置されたカラーホイール115が光路に挿入されるようになっており、挿入時には、レンズ117aによってカラーホイール115のフィルター面上に所定の大きさのスポットが形成される。

【0007】カラーホイール115は、ホイール中心部がモータ115aの回転シャフト115bの一端に支持されており、モータ115aにより所定の方向に回転される。これらカラーホイール115、モータ115aおよび回転シャフト115bを含むカラーホイールアセンブリ全体が、光路に垂直な方向に移動する。

【0008】SLM114は、例えば、それぞれが傾斜角度の制御が可能な数十万個のマイクロミラーからなるデジタルマイクロミラーデバイス（DMD）である。このDMDは、各マイクロミラーがそれぞれスクリーン上の表示画像の各画素に対応しており、各マイクロミラーの傾斜角度を制御することで任意の画像を表示することができる。具体的には、あるマイクロミラーについては、その反射光がスクリーンから外れようとして角度制御を行い、またあるマイクロミラーについては、その反射光がスクリーン上の対応する画素位置に導かれるように角度制御を行うことで所望の画像を得る。

【0009】DMDの各マイクロミラーの角度制御は、ディスプレイメモリ113に格納された画像データに基づいて選択的に行われる。ディスプレイメモリ113には、プロセッサ112がインタフェース111を介して外部から供給された信号に種々の処理（例えば、R・G・Bデータへの変換、インターレース処理されたフィールドを修復する処理など）を施すことによって生成された画像データが格納される。ここで、外部からの入力信号とは、ビデオ機器からのビデオ再生信号（動画）、パーソナルコンピュータ（PC）からのRGB再生信号などがある。

【0010】モータ115aの駆動、カラーホイールアセンブリの移動、SLM114の傾斜角度制御は、それぞれタイミングユニット118からのタイミング信号に基づいて同期がとられる。

【0011】上記のように構成されたデジタル画像ディスプレイシステムでは、カラーホイール115が回転す

10

20

30

40

50

ること、光路中でR、G、Bの透過フィルタが順次切り替わり、これにより光源116からの白色光がR、G、Bの各色に時分割に色分離される。この時分割に色分離された光束は、レンズ117bを介して積分器117cに入射する。積分器117cでは、入射した光束の、光軸に垂直な平面における輝度の分布が均一化される。

【0012】時分割に色分離され、輝度が均一化された光束はSLM114に照射される。SLM114では、R光、G光、B光の順で照射され、それぞれの照射タイミングに応じてディスプレイメモリ113から各色に対応する画像データが読み出されて各マイクロミラーの傾斜角度が制御される。これにより、SLM114からの反射光は、R画像光、G画像光、B画像光（これらは1つの画像フレームを構成する）に時分割されたものとなり、これらR、G、Bの画像光が順次、スクリーン上へ拡大投射される。

【0013】スクリーン上では、SLM114からのR、G、Bの画像光が順次拡大投射されて表示されるが、人間の目には、残像現象により、それらR、G、Bの画像光により表示された各色の画像が合成され、カラー画像として認識される。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】カラーホイールは、その色比率、すなわち、図12に示したカラーホイールの場合であれば、R、G、B、Wの各フィルタを分割する角度の割合（図12の例では、それぞれのフィルタが90度の角度で均等に区分されている。）を変えることによって表示画像の色合いを変えることができる。しかしながら、上述した従来の時分割色分離装置は、カラーホイールの色比率が固定であったため、表示画像の色合いを変えることができなかった。このため、表示画像の色合いを変えることのできる時分割色分離装置を提供することが重要な課題の1つになっていた。

【0015】また、一般に、ビデオ再生（動画）の場合は色再現を最優先とし、RGB再生（PC（パーソナルコンピュータ）出力）の場合は明るさを最優先とする傾向にあり、それぞれの場合に応じてカラーホイールの色比率を変えることが望ましい。例えば、明るさを最優先とする場合は、R、G、B、Wの各フィルタのうちのWフィルタの割合を多くすることが望ましい。しかしながら、上述したとおり、従来の時分割色分離装置はカラーホイールの色比率が固定であったため、そのようなカラーホイールの色比率の切り替えを行うことはできなかった。

【0016】なお、カラーホイールの色比率の切り替えが可能なものとして、特開平9-163391号公報には、色比率の異なる複数のカラーリングを備えるカラーホイールが開示されている。図14に、そのカラーホイールの模式図を示す。

【0017】図14に示すカラーホイールは、透過フィルタR1、G1、B1の3つのフィルタが周方向に所定の割合で配置されたカラーリング（外周側ホイール）121と、透過フィルタR2、G2、B2の3つのフィルタが周方向に順次配置されたカラーリング（内周側ホイール）120とからなる。カラーリング120、121は、それぞれのホイール中心位置は同じであるが、色比率が異なる。この例では、カラーリング121は、カラーリング120と比べてB透過フィルタの比率が大きくなっている。

【0018】上記のカラーホイールの場合、光源からの白色光の光路中にカラーリング120を挿入してホイールを回転させて時分割に色分離を行う第1の状態と、光路中にカラーリング121を挿入してホイールを回転させて時分割に色分離を行う第2の状態との間で切り替えを行う。第2の状態で作られる表示画像は、第1の状態で作られる表示画像に比べて青色成分の強い画像となる。

【0019】しかしながら、上述の色比率の異なる複数のカラーリングを備えるカラーホイールを用いたものにおいては、カラーホイールの色比率を切り替えることができるものの、カラーリング120、121の切り替え（第1および第2の状態の切り替え）を自動的に行うようにはなっていない。このため、ユーザが、その都度、カラーリング120またはカラーリング121を選択し設定する必要がある。これは、装置の操作性を単純化する上で不利なものとなる。

【0020】さらに加えて、カラーリング120を用いた場合の各フィルタR2、G2、B2の切り替わるタイミングと、カラーリング121を用いた場合の各フィルタR1、G1、B1の切り替わるタイミングとが異なる。このため、例えば図13に示した表示装置において、SLM114の傾斜角度制御を、カラーリング120を用いた場合とカラーリング121を用いた場合のそれぞれにおいて、フィルタの切り替わるタイミングと同期させる必要があり、タイミング信号を少なくとも2種類用意する必要がある。これは、制御が複雑になるという問題を引き起こす。

【0021】本発明の主目的は、表示画像の色合いを変えることのできる時分割色分離装置およびこれを用いたカラー画像表示装置を提供することにある。

【0022】より具体的には、本発明の目的は、カラーホイールの色比率を最適なものに自動的に切り替えることのできる時分割色分離装置およびこれを用いたカラー画像表示装置を提供することにある。さらには、本発明の目的は、タイミング信号を複数用意する必要のない時分割色分離装置およびこれを用いたカラー画像表示装置を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の時分割色分離装置は、光源からの白色光を

10

20

30

40

50

時分割に色分離する時分割色分離装置において、分光特性の異なる複数のフィルターが周方向に所定の割合で配置された第1のカラーリングと、該第1のカラーリングとは前記複数のフィルターの周方向における割合が異なる第2のカラーリングとを少なくとも備えるカラーホイールと、前記第1のカラーリングによる色分離が最適とされる第1の状態と前記第2のカラーリングによる色分離が最適とされる第2の状態を検知する検知手段と、前記カラーホイールを前記白色光の光路を横切る方向に移動するカラーホイール移動手段と、前記カラーホイール移動手段による前記カラーホイールの移動を制御するカラーホイール移動制御手段とを有し、前記カラーホイール移動制御手段は、前記検知手段にて前記第1の状態が検知された場合は、前記第1のカラーリングを前記光路に挿入させ、前記検知手段にて前記第2の状態が検知された場合には、前記第2のカラーリングを前記光路に挿入させることを特徴とする。

【0024】上記の発明によれば、第1の状態、例えばRGB再生や周囲が明るい状態の場合には、それに最適な第1のカラーリング（明るさ優先のカラーリング）による色分離が行われ、第2の状態、例えばビデオ再生や周囲が暗い状態の場合には、それに最適な第2のカラーリング（色合い優先のカラーリング）による色分離が行われる。このように、最適なカラーリングが自動的に選択される。

【0025】また、本発明の時分割色分離装置は、光源からの白色光を時分割に色分離する時分割色分離装置において、前記白色光を収束する第1のレンズと、前記第1のレンズを通った光束を平行光束にする第2のレンズと、分光特性の異なる複数のフィルターが周方向に所定の割合で配置されたカラーホイールとを有し、前記カラーホイールは、そのフィルター面が前記第1のレンズで収束された収束光束の光路中に挿入されるとともに、該光路に沿って移動するように構成されていることを特徴とする。

【0026】上記の発明においては、フィルターの分光特性がフィルター温度の上昇に伴って短波長側へシフトすること、第1のレンズの集光作用によってカラーホイールのフィルター温度を上昇することが利用される。カラーホイールは第1のレンズからの収束光束の光路に沿って移動するように構成されているため、カラーホイールが第1のレンズに近い位置に移動した場合はフィルター面上に収束される入射スポットの径は大きくなって、フィルターの温度はさほど上昇しないが、カラーホイールが第1のレンズから遠い位置に移動した場合には、フィルター面上に収束される入射スポットの径は小さくなってフィルター温度が上昇する。フィルターの分光特性はフィルター温度の上昇に伴って短波長側へシフトすることから、カラーホイールを第1のレンズから遠い位置に移動することで、フィルターの分光特性が変化

（短波長側へシフト）することになる。

【0027】さらに、本発明の時分割色分離装置は、分光特性の異なる複数のフィルターが周方向に所定の割合で配置されたカラーホイールを備え、光源からの白色光を前記カラーホイールにより時分割に色分離する時分割色分離装置において、前記カラーホイールのフィルター面を加熱する加熱手段と、前記加熱手段による前記カラーホイールの加熱を制御する加熱制御手段とを有し、前記加熱制御手段は、第1の温度と、該第1の温度より高く、前記分光特性が短波長側へシフトする第2の温度との間で前記カラーホイールのフィルター面における温度を制御することを特徴とする。

【0028】上記の発明においても、フィルターの分光特性がフィルター温度の上昇に伴って短波長側へシフトすることを利用する。カラーホイールのフィルター温度は第1の温度とそれより高い第2の温度の間で制御される。第1の温度から第2の温度に上昇すると、フィルターの分光特性が短波長側へシフトする。

【0029】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0030】（実施形態1）図1は、本発明の第1の実施形態である時分割色分離装置の概略構成を示すブロック図である。

【0031】本実施形態の時分割色分離装置は、ビデオ機器（VTR（ビデオテープレコーダ）やビデオカメラ）からのビデオ信号（動画）およびパーソナルコンピュータ（PC）からのRGB信号の再生が可能なカラー画像表示装置に用いられるものであって、RGB再生の場合は、表示画像の明るさを優先するような色比率のカラーリングを使用し、ビデオ（動画）再生の場合は、表示画像の色再現を優先するような色比率のカラーリングを使用する、といった動作を自動的に行うように構成されている。

【0032】具体的には、本実施形態の時分割色分離装置は、カラーホイール2と、カラーホイール2を所定の方向に回転するためのモータ1と、カラーホイール2を所定の方向に移動するためのスライドバー3と、RGB入力信号およびビデオ入力信号のうちのいずれの信号が供給されたかを判別する入力信号判別回路10と、使用者による任意の入力操作によりRGB入力信号またはビデオ入力信号のいずれかに入力設定が行われる調整回路8と、使用者による入力操作により自動切替モードとマニュアルモードのいずれかのモードが設定されるモード設定部4と、自動切替モードが設定された場合は、入力信号判別回路10の出力信号（RGB／ビデオ判別信号）を優先し、マニュアルモードが設定された場合には、調整回路8の出力信号（RGB／ビデオ切替信号）を優先する切替回路9と、この切替回路9にて優先された出力信号に基づいてスライドバー3によるカラーホイール2

の移動を制御するカラーホイール移動制御回路7と、所定のタイミング信号に同期してモータ1の回転を制御するカラーホイール回転制御回路6とを有する。

【0033】入力信号判別回路10は、ビデオ機器からのビデオ入力信号（動画）とパーソナルコンピュータ（PC）からのRGB入力信号との2系統の入力を有し、ビデオ入力信号が無信号の場合は、RGB入力信号が供給されている旨を示すRGB/ビデオ判別信号を出力し、RGB入力信号が無信号の場合は、ビデオ入力信号が供給されている旨を示すRGB/ビデオ判別信号を出力する。通常、RGB入力信号およびビデオ入力信号はそれぞれ同期信号（垂直同期信号および水平同期信号）を含んでおり、無信号であるかどうかの判断は、その同期信号の有無を検出することにより行う。この入力信号判別回路10から出力されたRGB/ビデオ判別信号は切替回路9に供給される。

【0034】調整回路8は、RGB入力信号とビデオ入力信号のいずれが供給されているかを使用者による入力操作によって設定することができ、RGB入力信号が設定された場合は、RGB入力信号が供給されている旨を示すRGB/ビデオ切替信号を出力し、ビデオ入力信号が設定された場合には、ビデオ入力信号が供給されている旨を示すRGB/ビデオ切替信号を出力する。この調*

R1:118° G1:105° B1:85° W:52° (計360°)

これに対してカラーリング2bの各透過フィルターR2、G2、B2は、当該カラーリング2bによって時分割に色分離された光を用いて生成されるカラー画像にお※

R2:138° G2:123° B2:99° (計360°)

スライドバー3は、ガイドバー3aと、カラーホイール支持部材3bとからなる。カラーホイール支持部材3bの一端は、ガイドバー3aに摺動可能に取り付けられており、他端にはモータ1が取り付けられている。

【0039】図2は、モータ1の取り付け部分を説明するための図で、(a)はカラーホイール2を透過光が射出する面側から見た図、(b)は側面図である。カラーホイール2は、ホイール中心部がモータ1の出力軸に固定されており、モータ1が駆動されることで所定方向に回転する。モータ1の、カラーホイール2が取り付けられた側とは反対の側の部位が、カラーホイール支持部材3aの他端に固定されている。カラーホイール支持部材3aがガイドバー3b上をスライドすることで、モータ1およびカラーホイール2の全体がガイドバー3bに沿って移動する。

【0040】上記のガイドバー3bに沿ったカラーホイール2の移動は、不図示の光源からの白色光の光路を横切る方向への移動であり、その移動量を制御することで、カラーリング2aが光路中に挿入される第1の状態と、カラーリング2bが光路中に挿入される第2の状態との間の切り替えが可能である。カラーホイール制御回

* 整回路8から出力されたRGB/ビデオ切替信号は切替回路9に供給される。

【0035】カラーホイール2は、色比率の異なる2つのカラーリング2a、2bを備える。カラーリング2aは外周側ホイールを構成するもので、赤（R）光を透過する透過フィルターR1、緑（G）光を透過する透過フィルターG1、および青（B）光を透過する透過フィルターB1および白色光をそのまま透過する透過フィルターWの4つのフィルターが周方向に所定の割合（周方向における大きさの割合、または、各フィルターを分割する角度の割合であり、以下、単に割合と記す。）で配置されている。カラーリング2bは内周側ホイールを構成するもので、赤（R）光を透過する透過フィルターR2、緑（G）光を透過する透過フィルターG2、青（B）光を透過する透過フィルターB2の3つのフィルターが周方向に所定の割合で配置されている。

【0036】カラーリング2aの各透過フィルターR1、G1、B1、Wは、当該カラーリング2aによって時分割に色分離された光を用いて生成されるカラー画像において明るさが優先されるように、例えば以下のような割合になっている。

【0037】

※いて色再現が優先されるように、例えば以下のような割合になっている。

【0038】

B2:99° (計360°)

路7は、ビデオ再生（ビデオ入力信号）の場合は、第1の状態となるようにカラーホイール2の移動を制御し、RGB（PC）再生（RGB入力信号）の場合は、第2の状態となるようにカラーホイール2の移動を制御する。カラーホイール回転制御回路6は、モータ1の回転を制御する。カラーホイール2によるカラーホイール2の移動制御およびカラーホイール回転制御回路6によるカラーホイール2の回転制御は、詳しくは後述するが、タイミングユニット（図13参照）から与えられた所定のタイミング信号に基づいて画像表示に同期して行われる。

【0041】次に、上述した時分割色分離装置の動作について説明する。

【0042】（自動切替モード/RGB再生）まず、モード設定部4にて自動切替モードが設定され、RGB入力信号が供給され、ビデオ入力信号が無信号である場合の動作について説明する。この場合は、入力信号判別回路10は、RGB入力信号が供給されていることを示すRGB/ビデオ判別信号を切替回路9へ出力する。切替回路9は、自動切替モードに設定されているため、入力信号判別回路10の出力を優先し、入力信号判別回路1

0から出力されたRGB/ビデオ判別信号をカラーホイール移動制御回路7へ供給する。

【0043】カラーホイール移動制御回路7は、入力信号判別回路10から出力された、RGB入力信号が供給されていることを示すRGB/ビデオ判別信号を受けると、カラーリング2aが光路中に挿入されるように、ガイドバー3bに沿ったカラーホイール2の移動を制御する。カラーリング2aが光路中に挿入されると、カラーホイール回転制御回路6が、所定のタイミング信号に同期してモータ1によるカラーホイール2の回転を制御する。

【0044】(自動切替モード/ビデオ再生)次に、モード設定部4にて自動切替モードが設定され、ビデオ入力信号が供給され、RGB入力信号が無信号である場合の動作について説明する。この場合は、入力信号判別回路10は、ビデオ入力信号が供給されていることを示すRGB/ビデオ判別信号を切替回路9へ出力する。切替回路9は、自動切替モードに設定されているため、入力信号判別回路10の出力を優先し、入力信号判別回路10から出力されたRGB/ビデオ判別信号をカラーホイール移動制御回路7へ供給する。

【0045】カラーホイール移動制御回路7は、入力信号判別回路10から出力された、ビデオ入力信号が供給されていることを示すRGB/ビデオ判別信号を受けると、カラーリング2bが光路中に挿入されるように、ガイドバー3bに沿ったカラーホイール2の移動を制御する。カラーリング2bが光路中に挿入されると、カラーホイール回転制御回路6が、所定のタイミング信号に同期してモータ1によるカラーホイール2の回転を制御する。

【0046】(マニュアルモード/RGB再生)次に、モード設定部4にてマニュアルモードが設定され、RGB入力信号が供給され、ビデオ入力信号が無信号である場合の動作について説明する。この場合は、調整回路8において、使用者による操作入力により、入力信号としてRGB入力信号が設定され、調整回路8が、RGB入力信号が供給されている旨を示すRGB/ビデオ切替信号を切替回路9に出力する。切替回路9は、マニュアルモードに設定されているため、調整回路8の出力を優先し、調整回路8から出力されたRGB/ビデオ切替信号をカラーホイール移動制御回路7へ供給する。

【0047】カラーホイール移動制御回路7は、調整回路8から出力された、RGB入力信号が供給されていることを示すRGB/ビデオ切替信号を受けると、カラーリング2aが光路中に挿入されるように、ガイドバー3bに沿ったカラーホイール2の移動を制御する。カラーリング2aが光路中に挿入されると、カラーホイール回転制御回路6が、所定のタイミング信号に同期してモータ1によるカラーホイール2の回転を制御する。

【0048】(マニュアルモード/ビデオ再生)次に、

モード設定部4にてマニュアルモードが設定され、ビデオ入力信号が供給され、RGB入力信号が無信号である場合の動作について説明する。この場合は、調整回路8において、使用者による操作入力により、入力信号としてビデオ入力信号が設定され、調整回路8が、ビデオ入力信号が供給されている旨を示すRGB/ビデオ切替信号を切替回路9に出力する。切替回路9は、マニュアルモードに設定されているため、調整回路8の出力を優先し、調整回路8から出力されたRGB/ビデオ切替信号をカラーホイール移動制御回路7へ供給する。

【0049】カラーホイール移動制御回路7は、調整回路8から出力された、ビデオ入力信号が供給されていることを示すRGB/ビデオ切替信号を受けると、カラーリング2bが光路中に挿入されるように、ガイドバー3bに沿ったカラーホイール2の移動を制御する。カラーリング2bが光路中に挿入されると、カラーホイール回転制御回路6が、所定のタイミング信号に同期してモータ1によるカラーホイール2の回転を制御する。

【0050】以上のように、本実施形態の時分割色分離装置によれば、自動切替モードに設定することで、RGB再生、ビデオ再生のそれぞれにおいて自動的に最適なカラーリングが選択されて色分離が行われる。

【0051】次に、上述した本実施形態の時分割色分離装置が用いられたカラー画像表示装置について説明する。

【0052】図3は、図1に示した時分割色分離装置を備えるカラー画像表示装置の一例を示す概略構成図である。このカラー表示装置は、光源14と、光源14からの光で照明されるDMDよりなる鏡面反射型光変調器11と、鏡面反射型光変調器11により光変調された画像光をスクリーン13上に拡大投射する投射レンズ12とを有し、光源14と鏡面反射型光変調器11の間に図1に示した時分割色分離装置のカラーホイール2が配置されるように構成されている。

【0053】カラーホイール2は、ガイドバー3bに沿って光源14からの白色光の光路5を横切る方向に移動するが、このカラーホイール2の移動は上述のとおり、カラーホイール移動制御回路7によって制御される。カラーホイール移動制御回路7は、RGB入力信号が供給された場合には、カラーリング2aが光路中に挿入されるように移動制御を行い、ビデオ入力信号が供給された場合には、カラーリング2bが光路中に挿入されるように移動制御を行う。

【0054】鏡面反射型光変調器11は、図13に示したSLMの1つであり、例えばDMDである。図3には示していないが、鏡面反射型光変調器11の駆動を制御するための回路として、図13に示したようなディスプレイメモリ、プロセッサ、インタフェース、タイミングユニットなどを備えおり、タイミングユニットから出力されたタイミング信号に基づいてディスプレイメモリか

10

20

30

40

50

ら画像データが読み出されて鏡面反射型光変調器 11 における各ミラーの角度制御が行われるとともに、そのタイミング信号に基づいて上記のカラーホイール回転制御回路 6 によるモータ 1 の駆動制御やカラーホイール移動制御回路 7 によるカラーホイール 2 の移動制御が行われる。

【0055】上述したカラー画像表示装置では、RGB 再生およびビデオ再生が可能で、時分割色分離装置のモード設定部 4 において自動切替モードを設定することで、それぞれの再生時に最適なカラーリングが以下のよう 10 にして自動的に選択される。

【0056】RGB 再生の場合は、カラーホイール移動制御回路 7 によるカラーホイール 2 の移動制御により、カラーリング 2 a が光路 5 中に挿入される。そして、鏡面反射型光変調器 11 における各ミラーの角度制御が行われるとともに、この制御に同期してカラーホイール回転制御回路 6 によるカラーホイール 2 の回転制御が行われる。

【0057】図 4 は、カラーリング 2 a が光路 5 中に挿入された状態を示す模式図である。カラーリング 2 a 20 は、その入射面が光路（白色光）5 に対して略垂直になるように挿入される。カラーホイール 2 を時計方向に回転させると、入射スポット 5 a がカラーリング 2 a のフィルター面上を反時計方向に移動し（入射スポットの軌跡 5 b）、光路 5 中では、透過フィルター R1、G1、B1、W が順に切り替わる。この結果、白色光が R 光、G 光、B 光、W（白色）光の順で時分割に色分離される。

【0058】上記のようにして時分割に色分離された R 光、G 光、B 光、W（白色）光が鏡面反射型光変調器 1 30 11 に順次照射され、各色の光の照射タイミングで鏡面反射型光変調器 11 の各ミラーの角度制御が行われて R 画像光、G 画像光、B 画像光、W 画像光が順次生成される。この生成された R 画像光、G 画像光、B 画像光、W 画像光がそれぞれ投射レンズ 12 によってスクリーン 13 上に順次拡大投射されることでカラー画像が表示される。このようにして表示されたカラー画像は、単に R 画像光、G 画像光、B 画像光の 3 つの画像光により合成されたカラー画像に比べて W 画像光を含んでいる分、明るいものとなる。

【0059】ビデオ再生の場合は、カラーホイール移動制御回路 7 によるカラーホイール 2 の移動制御により、カラーリング 2 b が光路 5 中に挿入される。そして、鏡面反射型光変調器 11 における各ミラーの角度制御が行われるとともに、この制御に同期してカラーホイール回転制御回路 6 によるカラーホイール 2 の回転制御が行われる。

【0060】図 5 は、カラーリング 2 b が光路 5 中に挿入された状態を示す模式図である。カラーリング 2 b 50 は、その入射面が光路（白色光）5 に対して略垂直にな

るように挿入される。カラーホイール 2 を時計方向に回転させると、入射スポット 5 a' がカラーリング 2 b のフィルター面上を反時計方向に移動し（入射スポットの軌跡 5 b'）、光路 5 中では、透過フィルター R2、G2、B2 が順に切り替わる。この結果、白色光が R 光、G 光、B 光の順で時分割に色分離される。

【0061】上記のようにして時分割に色分離された R 光、G 光、B 光が鏡面反射型光変調器 11 に順次照射され、各色の光の照明タイミングで鏡面反射型光変調器 11 の各ミラーの角度制御が行われると、R 画像光、G 画像光、B 画像光が順次生成される。この生成された R 画像光、G 画像光、B 画像光がそれぞれ投射レンズ 12 によってスクリーン 13 上に順次拡大投射されることでカラー画像が表示される。このようにして表示されたカラー画像は、上記のカラーリング 2 a を用いた場合と比べて、W 画像光が含まれない分だけ、R 画像光、G 画像光、B 画像光の表示される時間が長くなり、色合いに優れたものとなる。

【0062】（実施形態 2）図 6 は、本発明の第 2 の実施形態である時分割色分離装置の概略構成を示すブロック図である。

【0063】本実施形態の時分割色分離装置は、図 1 に示した装置において、入力信号判別回路 10 に代えて変換回路 15 および受光素子 16 が設けられた以外は、上述した第 1 の実施形態のものとほぼ同様のものである。図 6 中、図 1 で示したものと同じものには、図 1 で使用した符号と同じ符号を用いている。

【0064】受光素子 16 は、周知の光センサであり、周囲の明るさを検知するためのもので、例えば、表示部（スクリーン）近傍に配置される。この受光素子 16 の出力は変換回路 15 に供給されている。

【0065】変換回路 15 は、受光素子 16 の出力が所定のレベル（閾値）以上である場合は、周囲が明るいことを示す明るい／暗い判別信号を出力し、受光素子 16 の出力が所定のレベル（閾値）を下回った場合は、周囲が暗いことを示す明るい／暗い判別信号を出力する。この変換回路 15 から出力された明るい／暗い判別信号は、切替回路 9 に供給される。なお、受光素子 16 は複数配置してもよく、その場合は、変換回路 15 は各受光素子 16 の出力の平均が所定のレベル（閾値）以上であるか否かの判断に基づいて明るい／暗い判別信号を出力する。

【0066】本実施形態の時分割色分離装置では、モード設定部 4 にて自動切替モードが設定されることで、周囲の明るさに応じて、明るい場合は、表示画像における明るさを優先したカラーリング 2 a による色分離が行われ、暗い場合には、表示画像における明るさがカラーリング 2 a を用いた場合のそれよりも暗いカラーリング 2 b による色分離が行われる。以下に、その具体的な動作を説明する。

【0067】（明るい場合）受光素子16の出力が所定のレベル（閾値）以上であるので、変換回路15は、周囲が明るいことを示す明るい／暗い判別信号を切替回路9に出力する。切替回路9は、モード設定部4にて自動切替モードが設定されているため、変換回路15の出力を優先し、変換回路15から出力された明るい／暗い判別信号をカラーホイール移動制御回路7に供給する。

【0068】カラーホイール移動制御回路7は、変換回路15から出力された、周囲が明るいことを示す明るい／暗い判別信号を受けると、カラーリング2aが光路中に挿入されるように、ガイドバー3bに沿ったカラーホイール2の移動を制御する。カラーリング2aが光路中に挿入されると、カラーホイール回転制御回路6が、所定のタイミング信号に同期してカラーホイール2の回転を制御する。

【0069】（暗い場合）受光素子16の出力が所定のレベル（閾値）を下回っているので、変換回路15は、周囲が暗いことを示す明るい／暗い判別信号を切替回路9に出力する。切替回路9は、モード設定部4にて自動切替モードが設定されているため、変換回路15の出力を優先し、変換回路15から出力された明るい／暗い判別信号をカラーホイール移動制御回路7に供給する。

【0070】カラーホイール移動制御回路7は、変換回路15から出力された、周囲が暗いことを示す明るい／暗い判別信号を受けると、カラーリング2bが光路中に挿入されるように、ガイドバー3bに沿ったカラーホイール2の移動を制御する。カラーリング2bが光路中に挿入されると、カラーホイール回転制御回路6が、所定のタイミング信号に同期してカラーホイール2の回転を制御する。

【0071】図6に示した例では、調整回路8は、前述の第1の実施形態の場合と同様に、RGB／ビデオ切替信号を切替回路9に出力するようになっており、モード設定部4にてマニュアルモードが設定された場合には、切替回路9にて、調整回路8の出力が優先され、前述の第1の実施形態で説明した「マニュアルモード／RGB再生」および「マニュアルモード／ビデオ再生」が行われる。

【0072】なお、調整回路8は、使用者により入力設定された明るい／暗い切替信号を出力するように構成してもよい。この場合は、使用者は、周囲が暗いか、明るいかを自分で判断し、調整回路8における明るい／暗いに関する設定を行う。モード設定部4にてマニュアルモードが設定されていれば、切替回路9にて調整回路8の出力が優先される。カラーホイール移動制御回路7は、調整回路8から周囲が明るいことを示す明るい／暗い判別信号を受けると、カラーリング2aが光路中に挿入されるように、ガイドバー3bに沿ったカラーホイール2の移動を制御し、調整回路8から周囲が暗いことを示す明るい／暗い判別信号を受けると、カラーリング2bが

光路中に挿入されるように、ガイドバー3bに沿ったカラーホイール2の移動を制御する。

【0073】次に、上述した本実施形態の時分割色分離装置が用いられたカラー画像表示装置について説明する。本カラー画像表示装置は、基本的には図3に示した構成と同じであるため、その構成についての詳細な説明は省略する。

【0074】周囲が明るい場合は、カラーホイール移動制御回路7によるカラーホイール2の移動制御により、カラーリング2aが光路5中に挿入される。そして、鏡面反射型光変調器11における各ミラーの角度制御が行われるとともに、この制御に同期してカラーホイール回転制御回路6によるカラーホイール2の回転制御が行われる。

【0075】カラーリング2aは、その入射面が光路（白色光）5に対して略垂直になるように挿入される。カラーホイール2を時計方向に回転させると、光路5中では、透過フィルターR1、G1、B1、Wの順でフィルターが切り替わる。この結果、白色光がR光、G光、B光、W光の順で時分割に色分離される。

【0076】上記のようにして時分割に色分離されたR光、G光、B光、W光が鏡面反射型光変調器11に順次照射され、各色の光の照明タイミングで鏡面反射型光変調器11の各ミラーの角度制御が行われると、R画像光、G画像光、B画像光、W画像光が順次生成される。この生成されたR画像光、G画像光、B画像光、W画像光がそれぞれ投射レンズ12によってスクリーン13上に順次拡大投射されることでカラー画像が表示される。このようにして表示されたカラー画像は、単にR画像光、G画像光、B画像光の3つの画像光により合成されたカラー画像に比べてW画像光を含んでいる分、明るいものとなる。

【0077】周囲が暗い場合は、カラーホイール移動制御回路7によるカラーホイール2の移動制御により、カラーリング2bが光路5中に挿入される。そして、鏡面反射型光変調器11における各ミラーの角度制御が行われるとともに、この制御に同期してカラーホイール回転制御回路6によるカラーホイール2の回転制御が行われる。

【0078】カラーリング2bは、その入射面が光路（白色光）5に対して略垂直になるように挿入される。カラーホイール2を時計方向に回転させると、光路5中では、透過フィルターR2、G2、B2の順でフィルターが切り替わる。この結果、白色光がR光、G光、B光の順で時分割に色分離される。

【0079】上記のようにして時分割に色分離されたR光、G光、B光が鏡面反射型光変調器11に順次照射され、各色の光の照明タイミングで鏡面反射型光変調器11の各ミラーの角度制御が行われると、R画像光、G画像光、B画像光が順次生成される。この生成されたR画

像光、G画像光、B画像光がそれぞれ投射レンズ12によってスクリーン13上に順次拡大投射されることでカラー画像が表示される。このようにして表示されたカラー画像は、上記のカラーリング2aを用いた場合と比べて、W画像光が含まれていない分だけ暗くなる。

【0080】以上の動作により、周囲が明るい場合は、その明るさに見合った明るさの画像が表示され、周囲が暗い場合には、その暗さに見合った明るさの画像が表示される。例えば、周囲が暗い場合に明るい画像が表示された場合には、使用者の目に対する負担が大きくなるが、上記の動作により、そのような負担を軽減することができる。

【0081】以上説明した第1、第2の実施形態において、色比率の異なる2つのカラーリングを備えるカラーホイールを用いた例を示したが、本発明は、これに限定されるものではなく、カラーリングは3つ以上であってもよい。色比率の異なるカラーリングを3つ以上とすることで、カラー画像の色合いをより細かに調整することが可能になる。

【0082】また、第1および第2の実施形態を組み合わせてもよい。例えば、ビデオ再生に適した色比率を持つカラーリングとして、周囲が明るい場合に最適な色比率の第1のカラーリングおよび周囲が暗い場合に最適な色比率の第2のカラーリングを有し、さらに、RGB再生に適した色比率を持つカラーリングとして、周囲が明るい場合に最適な色比率の第3のカラーリングおよび周囲が暗い場合に最適な色比率の第4のカラーリングを有する、カラーホイールを用いて以下のような手順で最適なカラーリングを選択する。

【0083】まず、第1の実施形態で説明した手法でビデオ再生か、RGB再生かを判断し、ビデオ再生であれば第1、第2のカラーリングを候補とし、RGB再生であれば、第3、第4のカラーリングを候補とする。次いで、第2の実施形態で説明した手法で周囲が明るい、暗いかを判断する。ビデオ再生の場合で、明るければ第1のカラーリングを選択し、暗ければ第3のカラーリングを選択する。RGB再生の場合で、明るければ第2のカラーリングを選択し、暗ければ第4のカラーリングを選択する。このように、まずビデオ再生か、RGB再生かである程度カラーリングの候補を絞った上で、周囲が明るい、暗いかで最適なカラーリングを選択するようにしてもよい。これにより、より最適なカラーリングの選択が可能になる。

【0084】（実施形態3）上述した第1および第2の実施形態の時分割色分離装置は、いずれも色比率の異なる複数のカラーリングを備えるカラーホイールを用いたものであったが、色比率が固定のカラーホイールを用いても、表示画像の色合いを変えることができる。

【0085】図7は、本発明の第3の実施形態である時分割色分離装置の概略構成を説明するための模式図であ

る。

【0086】不図示の光源からの平行光束（白色光）の進行方向にレンズ20a、20bが順次配置され、これらレンズ20a、20b間に色比率が固定のカラーホイール22が配置される。レンズ20aは凸レンズであって、入射した平行光束を焦点に収束する。レンズ20bはコリメータであって、レンズ20aにて収束された光束を平行光束に戻す。レンズ20a、20bは互いの焦点が一致するように配置されており、その焦点位置とレンズ20aとの間にカラーホイール22が配置される。

【0087】カラーホイール22は、フィルターの入射面がレンズ20a、20bの光学系の光軸Xに対して略垂直となるように配置されており、光軸Xに沿って位置A、B間を移動する。カラーホイール22は、位置Aに移動した状態でレンズ20aに最も近づき、位置Bに移動した状態でレンズ20aから最も遠く離れる。

【0088】図8は、本発明の第3の実施形態である時分割色分離装置に用いられるカラーホイール移動ユニットを示す図で、(a)はカラーホイールの出射面側から見た正面図、(b)は側面図である。

【0089】図8において、カラーホイール移動ユニットは、カラーホイール22のホイール中心部を軸に回転するモータ21と、これらカラーホイール22およびモータ21を所定方向に移動するためのスライドバー3とを備える。この例では、カラーホイール22は、透過フィルターR、G、Bの3つのフィルターが周方向に所定の割合で配置された構造になっている。

【0090】スライドバー23は、ガイドバー23aと、カラーホイール支持部材23bとからなる。カラーホイール支持部材23bの一端は、ガイドバー23aに摺動可能に取り付けられており、他端にはモータ21が取り付けられている。カラーホイール22は、ホイール中心部がモータ21の出力軸に固定されており、モータ21が駆動されることで所定方向に回転する。モータ21の、カラーホイール22が取り付けられた側とは反対の側の部位が、カラーホイール支持部材23aの他端に固定されている。カラーホイール支持部材23aがガイドバー23bに沿ってスライドすることで、モータ21およびカラーホイール22の全体がガイドバー23bに沿って移動する。

【0091】図7に示した系において、上記のカラーホイール移動ユニットのガイドバー3bが光軸Xに略平行になるようにし、カラーホイール22のフィルターの入射面がその光軸Xに略垂直となるように配置することで、上述したような位置A、B間でのカラーホイール22の移動を実現できる。スライドバー23によるカラーホイール22の光軸X方向への移動は、不図示のカラーホイール移動制御回路により制御され、モータ21によるカラーホイール23の回転は、不図示のカラーホイール回転制御回路により制御される。

【0092】次に、上述したように構成された本実施形態の時分割色分離装置における色合いを変える動作原理を説明する。

【0093】図9は、図7に示した系におけるカラーホイール22の入射スポット径の変化を示す図で、(a)は位置Aにおける入射スポットを示す模式図、(b)は位置Bにおける入射スポットを示す模式図である。図7に示した系では、レンズ20aからの収束光束がカラーホイール22に入射する。このため、カラーホイール22がレンズ20aに最も近い位置Aに移動したときの入射スポット25aは、カラーホイール22がレンズ20aから最も遠い位置Bに移動したときの入射スポット25bより大きくなる。

【0094】通常、光源からの光でカラーホイール22を照射した場合、その光照射によってカラーホイール22自体の温度が上昇する。照射光が収束光束である場合、カラーホイール22のフィルター面上に形成される入射スポット径が小さいほどエネルギー密度が高くなり、フィルター温度がより上昇する。したがって、例えばカラーホイール22がレンズ20aに最も近い位置Aに移動した状態(入射スポット25aによる光照射)では、フィルター温度はさほど上昇しないが、カラーホイール22がレンズ20aから最も遠い位置Bに移動した状態(入射スポット25bによる光照射)では、フィルター温度が上昇する。

【0095】カラーホイール22のフィルターの分光特性は、フィルター温度の上昇に伴って短波長側へシフトすることが知られている。図10の(a)～(c)は、それぞれカラーホイール22の各フィルターR、G、Bの分光透過特性を示す特性図である。フィルター温度の上昇すると、図10の(a)～(c)に示すように、各フィルターの分光透過特性は全体的に短波長側へシフトする。本実施形態では、このフィルターの分光特性がフィルター温度の上昇に伴って短波長側へシフトすることと、上記の収束光束を用いた光照射によるフィルター温度の上昇とを利用してカラー画像の色合いを調節する。

【0096】具体的には、カラー画像の色合いは次のようにして調節する。まず、カラーホイール22を位置Aに移動し、この状態でカラーホイール22を回転させて色分離動作を行う。カラー画像の色合いを変える場合には、カラーホイール22を位置Bに移動し、この状態でカラーホイール22を回転させて色分離動作を行う。上記の通り、位置Bにおける入射スポット25bの径は、位置Aにおける入射スポット25aの径より小さいため、フィルター温度が上昇する。その結果、カラーホイール22の各フィルターR、G、Bの分光透過特性が全体的に短波長側へシフトすることとなり、カラー画像の色合いは、位置Aでの色分離動作におけるカラー画像の色合いに比べて青味を帯びたものとなる。

【0097】なお、カラーホイール22が位置Bから位

置Aへ移動した場合は、カラー画像の色合いは青味が少なくなる方向へ調節されることとなる。

【0098】次に、上述した本実施形態の時分割色分離装置が用いられたカラー画像表示装置について説明する。本カラー画像表示装置は、図3に示した構成において、カラーホイール22を照射する光源からの光束が収束光束であり、カラーホイール22がその収束光束の光路に沿って移動する。その他の構成は、図3に示したものと同様である。

【0099】通常時は、カラーホイール移動制御回路がカラーホイール22を位置Aに移動し、この状態で、カラーホイール回転制御回路によってカラーホイールの回転制御が行われて、光源からの白色光がR光、G光、B光に時分割に色分離される。そして、この時分割に色分離されたR光、G光、B光で鏡面反射型光変調器11が順次照射されるとともに、それぞれの照射タイミングでミラー角度制御が行われる。この結果、鏡面反射型光変調器11にてR画像光、G画像光、B画像光が順次生成され、それぞれ投射レンズによってスクリーン上に順次拡大投射される。

【0100】スクリーン上に表示されたカラー画像の色合いを変える場合は、カラーホイール移動制御回路がカラーホイール22を位置Bに移動させ、この状態で、カラーホイール回転制御回路によってカラーホイールの回転制御が行われて、光源からの白色光がR光、G光、B光に時分割に色分離される。そして、この時分割に色分離されたR光、G光、B光で鏡面反射型光変調器11が順次照射されるとともに、それぞれの照射タイミングでミラー角度制御が行われる。この結果、鏡面反射型光変調器11にてR画像光、G画像光、B画像光が順次生成され、それぞれ投射レンズによってスクリーン上に順次拡大投射される。このようにして得られたカラー画像は、上記カラーホイール22を位置Aに移動した場合におけるカラー画像に比べて青味を帯びたものとなる。

【0101】(実施形態4) 上述の第3の実施形態では、カラーホイールを照射する光源からの光束を収束光束とし、カラーホイールをその光束に沿って平行に移動することでフィルターの温度を高い状態と、低い状態の2つの状態で制御するように構成されていたが、これに代えて、ヒータなどの加熱手段を用いてフィルターの温度を制御するようにしてもよい。

【0102】図11は、本発明の第4の実施形態である時分割色分離装置に用いられるカラーホイール移動ユニットを示す図で、(a)はカラーホイールの出射面側から見た正面図、(b)は側面図である。

【0103】図11において、カラーホイール移動ユニットは、色比率が固定のカラーホイール22のホイール中心部を軸に回転するモータ21と、これらカラーホイール22およびモータ21を所定方向に移動するためのスライドバー33と、カラーホイール22のフィルタ

面を加熱するためのヒータ26とを備える。カラーホイール22は、図8に示したものと同様のもので、透過フィルターR、G、Bの3つのフィルターが周方向に所定の割合で配置された構造になっている。

【0104】スライドバー33は、ガイドバー33aと、カラーホイール支持部材33bとからなる。カラーホイール支持部材33bの一端は、ガイドバー23aに摺動可能に取り付けられており、他端にはモータ21が取り付けられている。カラーホイール22は、ホイール中心部がモータ21の出力軸に固定されており、モータ21が駆動されることで所定の方向に回転する。モータ21の、カラーホイール22が取り付けられた側とは反対の側の部位が、カラーホイール支持部材33aの他端に固定されている。カラーホイール支持部材33aがガイドバー33bに沿ってスライドすることで、モータ21およびカラーホイール22の全体がガイドバー33bに沿って移動する。このガイドバー33bに沿ったカラーホイール22の移動により、カラーホイール22を光源からの光束を横切る方向に移動することが可能である。

【0105】ヒータ26は、その熱作用面がカラーホイール22のフィルター面と対向するように配置されている。ヒータ26の熱作用面とは反対の面は、一端がヒータ支持部材26aに固定されたヒータ支持部材26aの他端に固定されている。このヒータ26によるカラーホイール22の加熱動作は、不図示のヒータ制御回路により制御される。

【0106】上記のように構成されたカラーホイール移動ユニットを備える本実施形態の時分割色分離装置では、カラーホイール22をスライドバー33により光源からの白色光の光路中に移動して回転させることで時分割に色分離を行う。カラーホイール22の移動制御および回転制御はそれぞれ、不図示のカラーホイール移動制御回路およびカラーホイール回転制御回路により制御されるが、それらの制御は所定のタイミングに基づいて行われており、同期している。

【0107】本実施形態の時分割色分離装置においても、上述の第3の実施形態の場合と同様にカラーホイール22のフィルター温度を上昇させて各フィルターの分光透過特性を短波長側へシフトさせることでカラー画像の色合いを変えるが、フィルター温度の上昇にはヒータ26を用いる。具体的には、以下のようにしてカラー画像の色合いを変える。

【0108】通常時は、ヒータ26をオフとした状態でカラーホイール22を回転させて色分離動作を行う。カラー画像の色合いを変える場合には、ヒータ26をオンにしてカラーホイール22を回転させて所定のフィルター温度まで加熱する。この状態で色分離動作を行う。前述の第3の実施形態でも説明した通り、フィルター温度が上昇すると、その温度上昇に伴ってカラーホイール2

2の各フィルターR、G、Bの分光透過特性が全体的に短波長側へシフトすることとなり、カラー画像の色合いは、上記ヒータ26がオフの場合の色分離動作におけるカラー画像の色合いに比べて青味を帯びたものとなる。

【0109】なお、ヒータ26をオンからオフとしてフィルター温度を下げた場合は、カラー画像の色合いは青味が少なくなる方向へ調節されることとなる。この調整をより短時間に行うために、カラーホイール22の近傍にファンなどの冷却手段を設けるとよい。また、フィルターの温度をより厳密に制御するために、フィルター温度を検出するための周知の温度センサを設けて、該温度センサの出力に基づいてフィルター温度を所望の温度に保つようにしてもよい。

【0110】次に、上述した本実施形態の時分割色分離装置が用いられたカラー画像表示装置について説明する。本カラー画像表示装置は、図3に示した構成において、色比率が固定のカラーホイール22を用い、ヒータ26によるカラーホイール22の加熱制御を可能にした以外は、図3に示したものと同様である。

【0111】通常時は、ヒータ26をオフにし、カラーホイール22を光源からの白色光の光路中で回転させることで、白色光がR光、G光、B光に時分割に色分離される。そして、この時分割に色分離されたR光、G光、B光で鏡面反射型光変調器11が順次照射されるとともに、それぞれの照射タイミングでミラー角度制御が行われる。この結果、鏡面反射型光変調器11にてR画像光、G画像光、B画像光が順次生成され、それぞれ投射レンズによってスクリーン上に順次拡大投射される。

【0112】スクリーン上に表示されたカラー画像の色合いを変える場合は、ヒータ制御回路によってヒータ26がオンとされ、この状態で、カラーホイール回転制御回路によるカラーホイール回転制御が行われて、光源からの白色光がR光、G光、B光に時分割に色分離される。そして、この時分割に色分離されたR光、G光、B光で鏡面反射型光変調器11が順次照射されるとともに、それぞれの照射タイミングでミラー角度制御が行われる。この結果、鏡面反射型光変調器11にてR画像光、G画像光、B画像光が順次生成され、それぞれ投射レンズによってスクリーン上に順次拡大投射される。このようにして得られたカラー画像は、上記ヒータ26がオフの状態におけるカラー画像に比べて青味を帯びたものとなる。

【0113】上述した本実施形態の色分離装置によれば、カラーホイール22を光源からの光束に沿って移動するための手段を設ける必要がなく、また、カラーホイール22を照射する光源からの光束を収束光束とする必要もない。

【0114】以上説明した第1～4の実施形態において、図示した構成は単なる一例であって、本発明はその構成に限定されるものではない。例えば、鏡面反射型光

変調素子に代えて、液晶プロジェクタで用いられているような液晶パネルを用いて画像光を生成するようにしてもよい。

【0115】また、カラーホイールには透過フィルターを用いているが、これに代えてR（赤）、緑（G）、青（B）の光をそれぞれ反射するフィルターを用いてもよい。この場合は、各反射フィルターR、G、Bからの反射光が鏡面反射型光変調素子に順次照射される。

【0116】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、表示画像の色合いを調節することができるので、より見易い画像を提供することができる。

【0117】また、本発明のうち、自動的に最適なカラーリングが選択されるものにおいては、使用者による最適なカラーリングの選択操作を省くことができるので、より操作を簡単にすることができる。

【0118】また、本発明のうち色比率が固定のカラーホイールで表示画像の色合いを調節するものにおいては、複数の種類のタイミング信号を用意する必要がないので、その分、回路構成を簡単なものにすることができ、低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態である時分割色分離装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示すモータの取り付け部分を説明するための図で、（a）はカラーホイールを透過光が出射する面側から見た図、（b）は側面図である。

【図3】図1に示す時分割色分離装置を備えるカラー画像表示装置の一例を示す概略構成図である。

【図4】図3に示すカラーリング2aの入射スポットを示す模式図である。

【図5】図3に示すカラーリング2bの入射スポットを示す模式図である。

【図6】本発明の第2の実施形態である時分割色分離装置の概略構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の第3の実施形態である時分割色分離装置の概略構成を説明するための模式図である。

【図8】本発明の第3の実施形態である時分割色分離装置に用いられるカラーホイール移動ユニットを示す図で、（a）はカラーホイールの出射面側から見た正面図、（b）は側面図である。

【図9】図8に示すカラーホイールの各フィルターの分光特性を示す図で、（a）は透過フィルターRの分光特性図、（b）は透過フィルターGの分光特性図、（c）は透過フィルターBの分光特性図である。

【図10】（a）～（c）は、図8に示すカラーホイールの各フィルターの分光透過特性の温度上昇に伴う短波

長側へのシフトを説明するための特性図である。

【図11】本発明の第4の実施形態である時分割色分離装置に用いられるカラーホイール移動ユニットを示す図で、（a）はカラーホイールの出射面側から見た正面図、（b）は側面図である。

【図12】従来の時分割色分離装置に用いられているカラーホイールの模式図である。

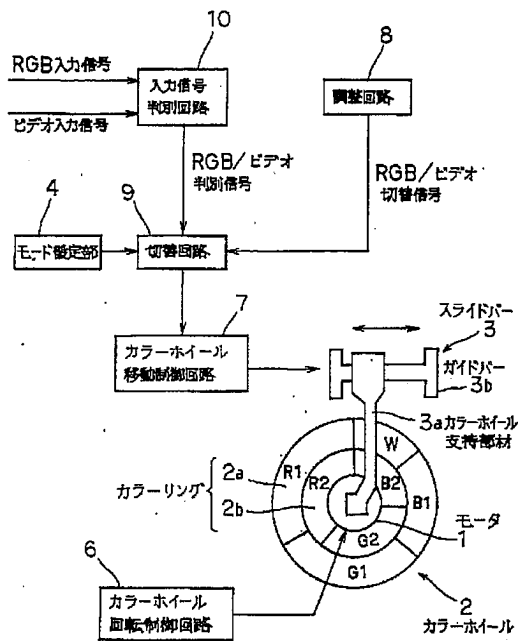
【図13】特開平9-163391号公報に記載されたデジタル画像ディスプレイシステムの概略構成を示すブロック図である。

【図14】特開平9-163391号公報に記載された、色比率の異なる複数のカラーリングを備えるカラーホイールの模式図である。

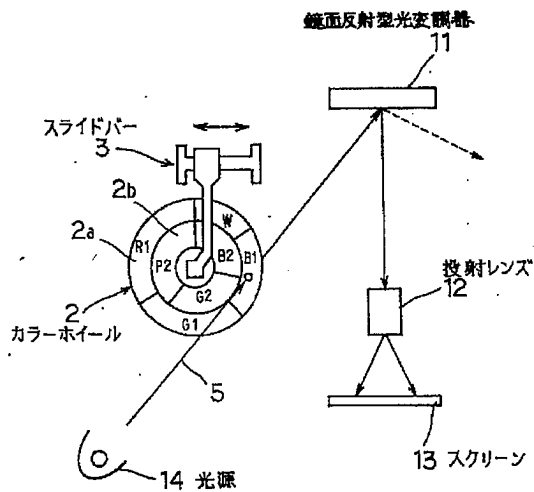
【符号の説明】

- 1、21、115a モータ
- 2、22、115 カラーホイール
- 2a、2b カラーリング
- 3、23、33 スライドバー
- 3a、23a、33a ガイドバー
- 3b、23b、33b カラーホイール支持部材
- 4 モード設定部
- 5、105 光路
- 5a、5a'、25a、25b、106 入射スポット
- 5b、5b'、106a 入射スポットの軌跡
- 6 カラーホイール回転制御回路
- 7 カラーホイール移動制御回路
- 8 調整回路
- 9 切替回路
- 10 入力信号判別回路
- 11 鏡面反射型光変調器
- 12 投射レンズ
- 13 スクリーン
- 14、116 光源
- 15 変換回路
- 16 受光素子
- 20a、20b、117a、117b レンズ
- 26 ヒータ
- 26a ヒータ支持部材
- 101～104 透過フィルター
- 111 インタフェース
- 112 プロセッサ
- 113 ディスプレイメモリ
- 114 SLM
- 115b 回転シャフト
- 117c 積分器
- 118 タイミングユニット
- 120、121 カラーリング

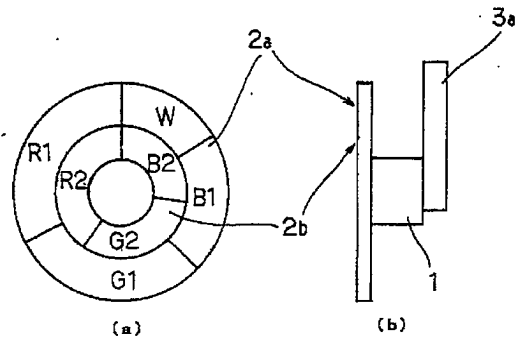
【図1】



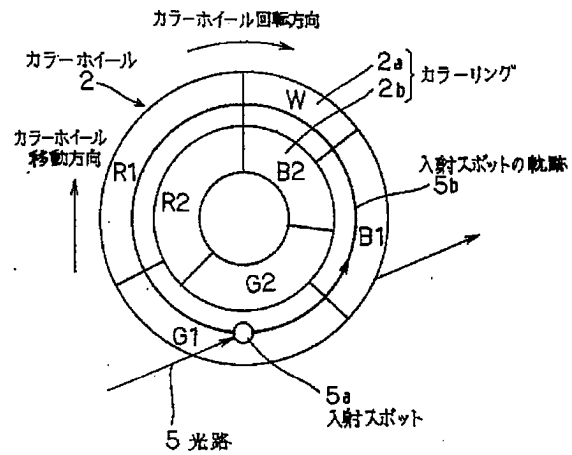
【図3】



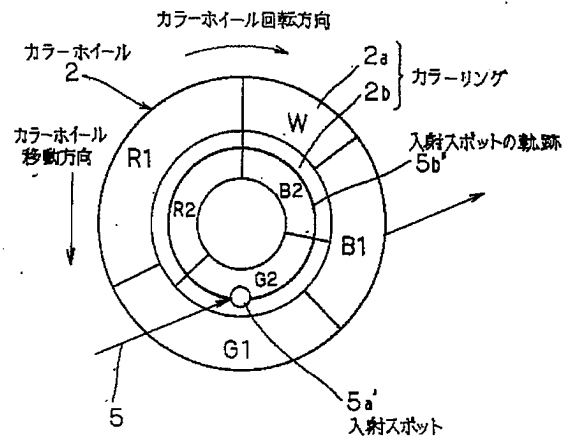
【図2】



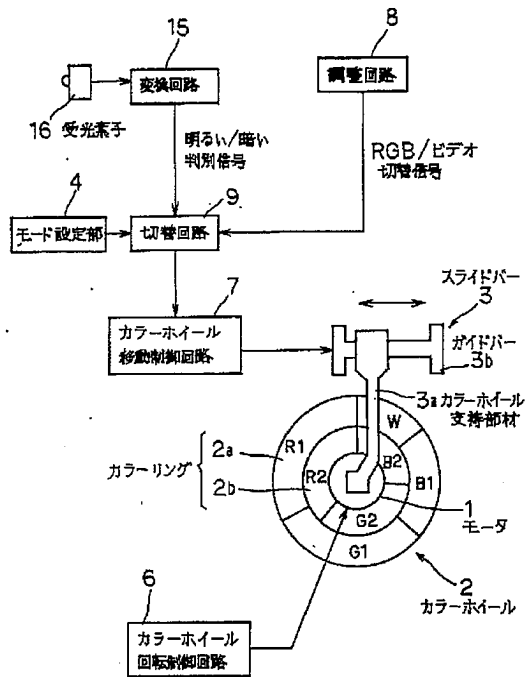
【図4】



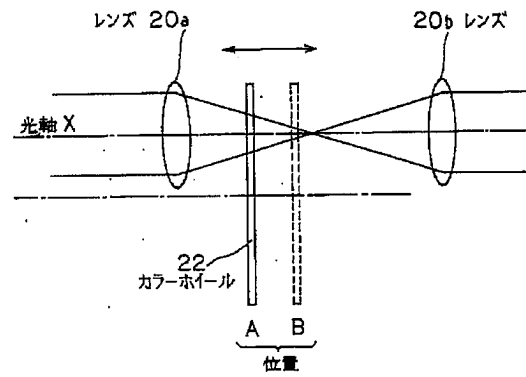
【図5】



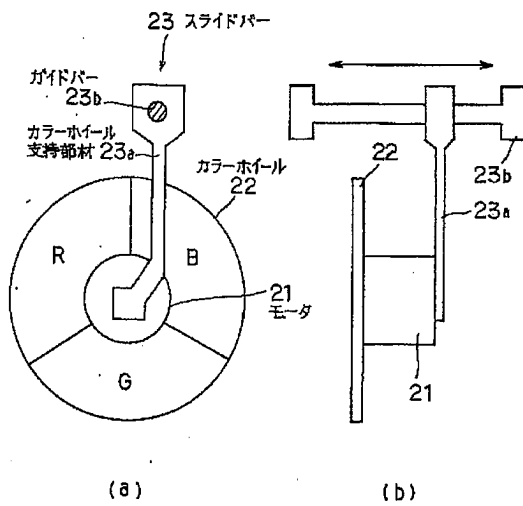
【図6】



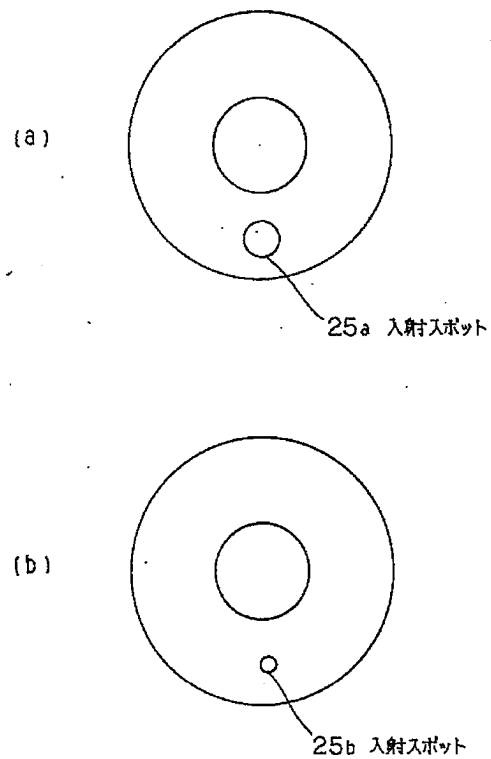
【図7】



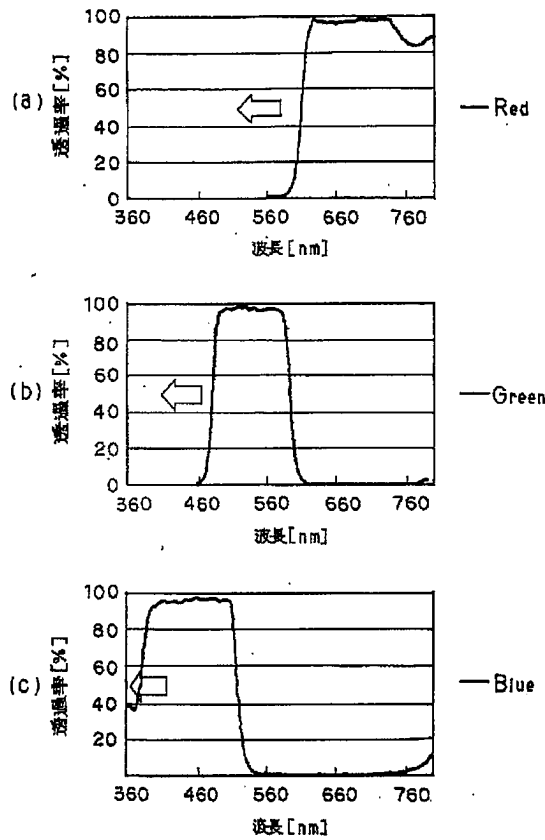
【図8】



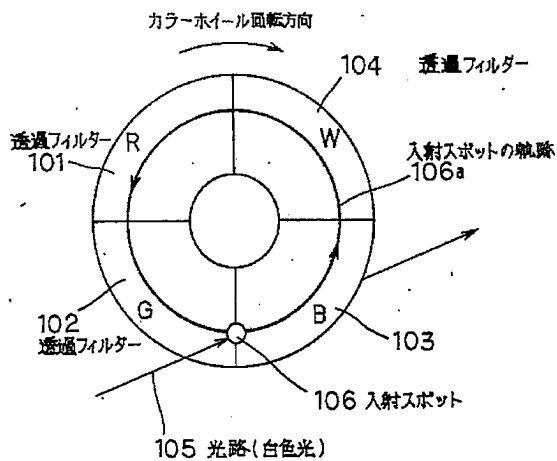
【図9】



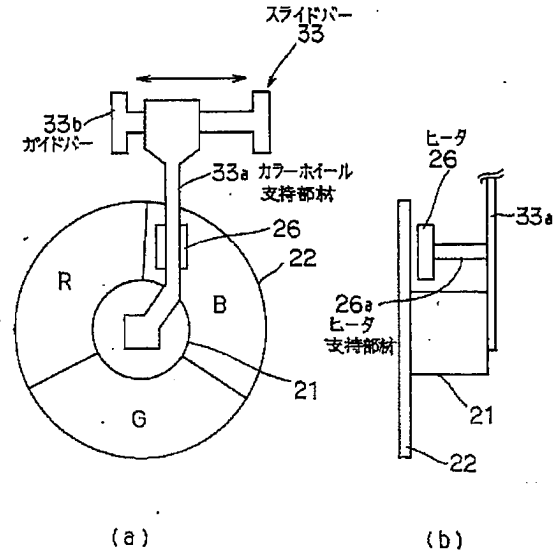
【図10】



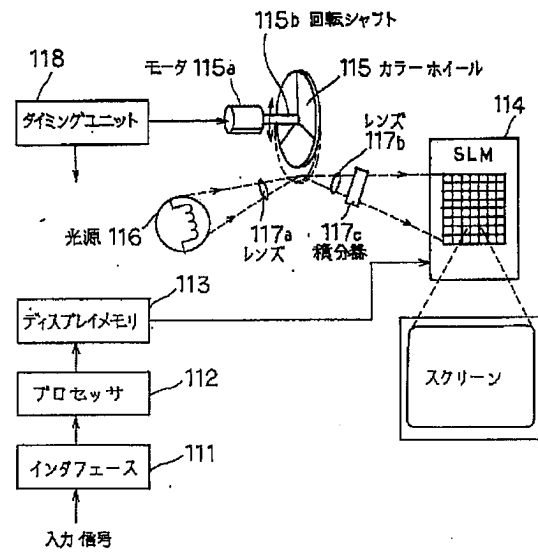
【図12】



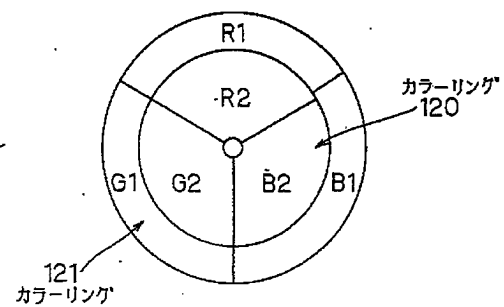
【図11】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H04N 9/31

識別記号

F I

H04N 9/31

テーマコード (参考)

C